

## ⑫ 公開特許公報(A) 平3-177276

⑮ Int. Cl.<sup>5</sup>

B 66 B 1/16

識別記号

J

庁内整理番号

6862-3F

⑬ 公開 平成3年(1991)8月1日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全8頁)

⑭ 発明の名称 エレベータの群管理制御装置

⑯ 特 願 平1-316438

⑰ 出 願 平1(1989)12月7日

⑱ 発 明 者 角 田 ま す み 東京都府中市東芝町1番地 株式会社東芝府中工場内  
⑲ 出 願 人 株 式 会 社 東 芝 神奈川県川崎市幸区堀川町72番地  
⑳ 代 理 人 弁 理 士 則 近 憲 佑 外1名

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

エレベータの群管理制御装置

## 2. 特許請求の範囲

複数の階床に対して複数のエレベータを就役させ、発生した乗場呼びに対して所定の評価計算により最適エレベータを選択して割当てて応答させるエレベータの群管理制御装置において、

各号機のシステム状態を監視する監視手段と、フリー号機の存在と、その時の各ゾーンごとのサービス水準を検知するサービス水準検知手段と、サービス水準の低いゾーンを優先にして分散待機の指令を出力する分散待機指令手段とを備えて成るエレベータの群管理制御装置。

## 3. 発明の詳細な説明

〔発明の目的〕

(産業上の利用分野)

この発明は、複数のエレベータを複数の乗場呼びに割当てたエレベータの群管理制御において、分散待機を動作する際、各号機の配置状態に対応して、あらかじめ設定されているゾーンごとにサ

ービス状態を算出して分散待機ゾーンの優先順位を決定し、優先度の高いゾーンに分散待機させることにより、全体のサービス低下を防止することを可能としたエレベータの群管理制御装置に関するものである。

(従来の技術)

近年、複数台のエレベータを並設した場合に、エレベータの運転効率向上及びエレベータ利用者へのサービス向上を図るために、各階床の乗場呼びに対して応答するエレベータをマイクロコンピュータなどの小型コンピュータを用いて合理的且つすみやかに割当てることが行なわれている。すなわち、乗場呼びが発生すると、その乗場呼びに対してサービスにする最適なエレベータを選択して割当てるとともに、他のエレベータはその乗場呼びに応答させないようにしている。このような方式の群管理制御において、最近は、学習機能を有したものが現われ、リアルタイムで各乗場呼びに応答した場合のかご呼び登録データの測定、乗降荷重データの測定など学習データに

よる階間交通量の把握や各乗場での平均到着間隔時間の把握などが行なわれるようになっている。

そして、前記測定データをもとに各時間帯ごとに測定データを処理して、各ビル固有の需要を把握し、乗場呼び発生時の最適号機の決定、出勤時、昼食時、退勤時の等の時間帯の設定、閑散時の分散待機ゾーンの設定、省エネルギーのための休止台数の設定等の群管理制御に直接的に応用している。

このような状況において、群管理制御による割合で号機の決定はホール呼びに対して行なうようにしているため、エレベータの需要や状態によってはいずれの階からの乗場呼びもなく、またかご呼びもないフリー状態の号機が発生することがあり、そのような場合にはフリー状態の号機に対してあらかじめ定めたゾーンに移行させて待機させる分散待機を行なうようにしている。つまり、第8図に示したようにA、B、C号機はいずれもかご呼びや割当てにより各ゾーンに停止予定があり、D号機はフリー状態になっているような場合、このD号機に対して分散待機指令を出すのであるが、

ベータの現在の状況から最も早くその乗場にサービスできるエレベータを所定の評価演算により求め、そのエレベータを最適号機として当該発生乗場呼びに割当て、またある需要状態においてはフリー状態になる号機が生じるが、その場合には、あらかじめ学習により定められた分散待機優先ゾーンや固定の優先順位のゾーンに分散待機指令を出力して分散待機させるのであるが、分散待機の時に全号機の需要状態によってはサービスがある特定のゾーンに集中するケースが生じることがあり、他のゾーンに対するサービスが低下する問題点があった。

この発明はこのような従来の問題点に鑑みてなされたもので、固定の優先順序や学習機能により分散待機時の待機ゾーンを決める方式に変えて、フリー状態の号機が発生した時の各号機の配置状態に応じて各ゾーン別にサービス状態を算出し、分散待機優先ゾーンを決める方式とすることにより、サービス低下を防止するようにしたエレベータの群管理制御装置を提供することを目的とする。

この出力の際、あらかじめ学習機能によりあるいは固定の優先順序により決定されているゾーン、すなわち第1ゾーンのDの位置にD号機を待機させることになる。

この分散待機ゾーンの優先度は従来、一定時間の需要を基にした学習により決定したり、固定の優先順序としてあらかじめ設定したりしているため、前記の状態のように各号機の配置状態によってはサービス水準が高くてさらに1台のエレベータを配車する必要の少ない第1ゾーンに待機指令を出すことになり、サービス効率が悪くなる問題点があった。

特に、フリー状態の号機が1～2台程度の時に効率低下となるケースが多くなってしまい、このようなケースでサービス水準の低いゾーンにホール呼びが発生すると、全体としては需要が少ないにもかかわらず長待ちが生じる問題点があった。

(発明が解決しようとする課題)

このように従来のエレベータの群管理制御装置においては、発生した乗場呼びに対して各エレ

#### [発明の構成]

(課題を解決するための手段)

この発明は第1図に示すように、複数の階床に対して複数のエレベータを就役させ、発生した乗場呼びに対して所定の評価計算により最適エレベータを選択して割当てて応答させるエレベータの群管理制御装置において、各号機A、B、C、…のシステム状態を監視する監視手段101と、フリー号機の存在と、その時の各ゾーンごとのサービス水準を検知するサービス水準検知手段102と、サービス水準の低いゾーンを優先にして分散待機の指令を出力する分散待機指令手段103とを備えたものである。

(作用)

この発明のエレベータの群管理制御装置では、監視手段101が乗場呼びの割当て以降の各号機A、B、C、…のシステム状態を監視する。

そして、フリー状態の号機が発生した場合には、サービス水準検知手段102があらかじめ設定されているゾーンごとにサービス水準を算出し、分

分散待機指令手段103がこのサービス水準検知手段102の算出した各ゾーンごとのサービス水準値からサービス水準の悪いゾーンを見出だしてきて分散待機優先ゾーンと決定し、フリー状態の号機をそのゾーンに分散待機させ、サービス水準の低いゾーンでの乗場呼びの発生に対してすみやかに応答できるようにする。

#### (実施例)

以下、この発明の実施例を図に基づいて詳説する。

第2図はこの発明の焦れの群管理制御装置の構成を示すブロック図である。この第2図において、1は群管理制御部であり、この群管理制御部1は各単体エレベータの運行制御を司る単体制御部2-1、～2-Nと第1の伝送制御部である高速伝送路6を介して接続されている。この群管理制御部1と単体制御部2-1、～2-Nは、単数あるいは複数のマイクロコンピュータなどの小型計算機により構成されており、ソフトウェアの管理下に動作している。

タの授受を行なっている。

群管理制御部1が正常な場合は、乗場呼び登録押し釦3は低速伝送路7を介して群管理制御部1にて制御され、乗場呼び登録押し釦3が押されると乗場呼びゲートを閉じて登録ランプをセットすると共に、高速伝送路6を介して送られてくる単体制御部2-1、～2-Nの情報をベースにして最適号機への割当てを決定し、その単体に対して応答制御指令を行なう。そして、制御指令を受けた単体制御部は、この制御指令を乗場呼び情報として単体制御を行なう。

第3図はこの発明の一実施例の群管理制御部1および単体制御部2-1、～2-Nのソフトウェアシステムの構成を示している。

ソフトウェアの構成は、オペレーティングシステムであるリアルタイムOS8により単体制御機能タスク9、群管理制御メイン機能タスク10、群管理制御サブ機能タスク11、伝送制御タスク12の各タスクが管理されており、リアルタイムOS8内のスケジューラにより各タスク9～12

3は各階に設けられた乗場呼び登録押し釦であり、4は乗場呼び信号の入出力を行なう乗場呼び入出力制御部である。

群管理制御部1、単体制御部2-1、～2-Nおよび各乗場呼び入出力制御部4は第2の伝送制御手段である低速伝送路7を介して接続されている。

拘束伝送路6は、単体制御部2-1、～2-Nと群管理制御部1との間、すなわち主に機械室の制御系配気管の伝送を行なう伝送制御系であり、高速で高インテリジェントなネットワークで接続されている。そして、群管理制御に必要な乗場法を群管理制御部1と各単体制御部2-1、～2-Nとの間で高速に授受している。

低速伝送路7は各乗場の乗場呼び登録押し釦3、監視室の監視盤5など、主に昇降路を介して送られる情報の伝送を行なう制御系であり、高速伝送路6に比較して低速であり、長距離のため光ケーブル等によって構成されており、群管理制御部1や単体制御部2-1、～2-Nと接続され、デー

は起動されたり、ホールドされたりしている。

これら各タスク9～12の内の単体制御機能タスク9は、単体制御部2-1、～2-Nにおいて該となる機能であり、各単体制御部2-1、～2-Nを動作するためのタスクであって、優先順位が高く設定されている。

群管理制御メイン機能タスク10は、群管理制御部1の中心になる機能であり、各単体制御部2-1、～2-Nに分散した群管理制御サブ機能タスク11より各号機ごとの情報を収集し、比較演算することにより最適号機を決定し、該当号機に対して割当て制御指令を行なうと共に乗場呼び割当て時点経過後の監視制御および乗場呼び登録押し釦3の制御を行なう。

第4図は群管理制御メイン機能タスク10における制御機能部の詳しい構成を示したものである。群管理制御メイン機能タスク10は、乗場呼び割当て制御タスク13と応答モニタタスク14とを制御している。そして、割当て制御タスク13が各号機の情報データより比較演算し、乗場呼びを

含む全体のバランスを考慮して最適号機を決定する。また、応答モニタタスク14が、フリー状態の号機が生じた際に、乗場呼びごとに最小時間にて到着できる号機の予測到着時間、すなわち対象階までの予測到着時間の最小値を求め、ゾーン別にその平均値を求め、この値をそのゾーンのサービス水準値とし、このサービス水準値の大きい値、すなわちサービス水準の低いゾーンを優先させて分散待機ゾーンと決定し、フリー号機のかごを分散待機させる指令を送るのである。

群管理制御サブ機能タスク11は、群管理制御部1の各号機単位の情報の処理を行なう機能であり、群管理制御メイン機能タスク10の制御の下に情報の処理を行なう。すなわち、群管理制御メイン機能を有するコンピュータにより高速伝送路6を介してタスクの起動、終結の管理を行なう構成となっており、マスタであるメイン機能局からの指令により号機単位に分散処理を行ない、メイン機能局に対して処理完了時点でデータを搬送する構成となる。

同じくインテル社のi82501などが実用化されており、これらを用いることにより10Mビット/秒というような高速伝送機能をマイクロプロセッサ15のサポート比率を低減した形で比較的用意に行なえる。

なお、18はシステムバス、19は制御ライン、20はシリアル伝送系である。

次に、上記の構成のエレベータの群管理制御装置の動作について説明する。

第6図は応答モニタタスク14の動作を示すフローチャートであり、第7図はこの実施例の装置におけるフリー号機のかごの制御例のエレベータ状態図である。

いま、フリー状態のかごが発生すると(ステップS1)、分散処理を行なうかどうかを判定し(ステップS2)、分散待機を行なうのであればゾーンごとにサービス水準値を求める。この時、すでに待機済みのゾーンを除いて演算する(ステップS3~S7)。

このサービス水準値の算出法について、後に第

伝送制御タスク12は、高速伝送路6のデータの授受および群管理制御サブ機能タスク11の起動、終結の制御を行なう。

第5図は、第2図の高速伝送路6のシステム構成を示すブロック図である。伝送制御はマイクロプロセッサ15を用いて行なう構成であるが、例えば、ISO(国際標準化機構)が提唱するLANネットワークモデル階層のデータリンク階層を制御する部分としてハードウェアで構成されたデータリンクコントローラ16およびメディアアクセスコントローラ17を用いることによりデータ伝送を高インテリジェントにて行なえる構成にしている。そして、高速伝送制御に対してマイクロプロセッサ15が管理する伝送制御ソフトウェアの比率を軽減させる構成としている。

このような高インテリジェントな伝送制御を実現するコントローラとしては、例えばデータリンクコントローラ16としてはインテル(INTERL)社のLSIであるi82586が用いられ、またメディアアクセスコントローラ17としては

7図のエレベータ状態の場合を例にとって説明するが、ゾーンの分け方はビルの仕様により設定する。またサービス水準値の求め方は、全体の号機状態を把握できる方法をとるものとし、ここでは割当て号機の予測到着時間を利用してサービス水準値を求める。したがって、サービス水準値の大きいゾーンがサービス低下となるため、全ゾーンの内の最もサービス水準の低いゾーン、すなわち予測到着時間を用いて算出したサービス水準値の大きいゾーンにフリー状態の号機を待機させる指令を送る(ステップS8、S9)。

ここで、分散待機のゾーンは上記算出法で決定できるが、ゾーン内のどの階床に待機させるかは学習機能によりあらかじめ決めておく方法をとる。またサービス水準値が同値となったゾーンについては、学習による優先度を用いることにする。

次に、第7図に示すエレベータ状態の場合のサービス水準値の算出方法と分散待機ゾーンの決定方法とを説明する。

第7図の場合、A、B、C、D号機の4台のエ

レベータについて、A号機は3階下向き、B号機は5階にてフリー、C号機は6階上向き、D号機は8階にて分散待機済みの状態であることを示している。またビルは12階で、3階床ずつ4つのゾーンにゾーン分けしてある。

この状態でいま、B号機が分散待機対象号機であり、この対象となるB号機を除く全号機により各ゾーンのサービス水準値を求める。すなわち、ホールインデックスごとに群外号機と分散対象号機（フリーかつ未分散号機）を除いた号機の中より予測到着時間の最小値を求め、ゾーン内の平均値を算出する。

第7図の場合、第1ゾーンのサービス水準値T1の求め方は、以下の式による。

$$T1 = \frac{1}{5} \sum_{j=1, D}^{\Delta} (\min(ta(j), tc(j), td(j)))$$

となる。ここで、“5”は第1ゾーンのサービスホールインデックス数（図中の△、▽の数）、ta, tc, tdはA, C, D各号機の予測到着時

このサービス水準値の大きさにより分散待機のゾーン優先度を求め、優先度の高いゾーンに分散待機させるようにしているため、従来であると第7図の状態でもあらかじめ決められている第1ゾーンに待機してしまっていて、他のゾーンに対するサービスの低下が起きてしまう場合があったが、この実施例では第4ゾーンに待機させることができサービス低下を防止することができる。

なお、この発明は、上記の実施例に限定されることはなく、その要旨を変更しない範囲内で適宜変更して実施し得るものであり、分散待機指令の条件としてどのゾーン、または階床に分散待機させるかは、ゾーンごとのサービス水準を検出して全体のシステム状態を把握し、最もサービス水準の低いゾーンを求めることができる手法であるならば広く利用することができる。

#### 【発明の効果】

以上のようにこの発明によれば、フリー状態の号機を分散待機させる際にエレベータ状態を把握し、分散待機ゾーン優先度をサービス水準値と

同、jは3D, 2D, 1U, 2U, 3Uの値をとる。

同様にして、第2、第3、第4ゾーンのサービス水準値T2, T3, T4を算出する。

この後、T1～T4の中で最も大きい値となったゾーンをサービス低下ゾーンとし、そのゾーンにフリー号機Bを分散待機させるのである。

なお、この実施例でサービス水準値を求める際に、予測到着時間を用いた理由は、「到着時間」がサービス状態を知るのに最も適しているためである。

このようにしてゾーンごとのサービス水準値を求めると、第7図の場合は第4ゾーンがサービス低下となり、フリーのB号機をこの第4ゾーンに待機させることにより、全体のサービスを向上させることができる。

このようにして、この実施例では分散待機において、分散待機対象号機以外の群中号機をホールインデックスごとに予測到着時間の最小値を求め、ゾーン内の平均値を算出してサービス水準値とし、

いう指標で設定するようにしているため、従来のように固定的に定められるゾーンにフリー状態の号機が集中して分散待機し、他のゾーンのサービスの偏りも減少し、全体的に見てサービスの向上が図れる。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図はこの発明のクレーム対応図、第2図はこの発明の一実施例のブロック図、第3図は上記実施例における群管理制御部および単体制御部のソフトウェア構成図、第4図は上記ソフトウェアの群管理メイン機能タスクの詳細なソフトウェア構成図、第5図は上記実施例における高速伝送路のシステム構成図、第6図は上記実施例によるフリー状態の号機の分散待機制御の動作を示すフローチャート、第7図は上記実施例の動作を説明するためのエレベータ状態図、第8図は従来例を説明するためのエレベータ状態図である。

1…群管理制御部

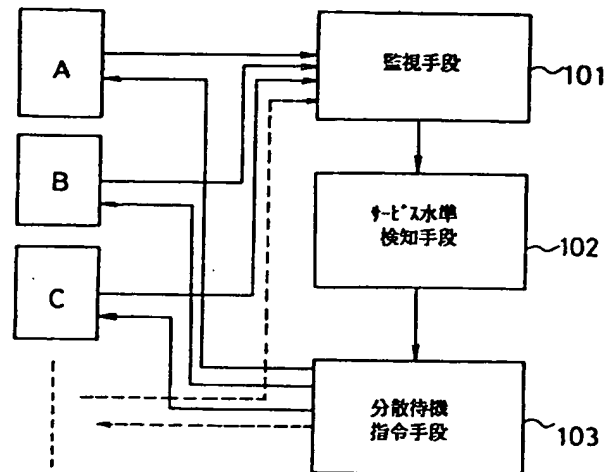
2-1, ~2-N…単体制御部

3…乗場呼び登録押し釦

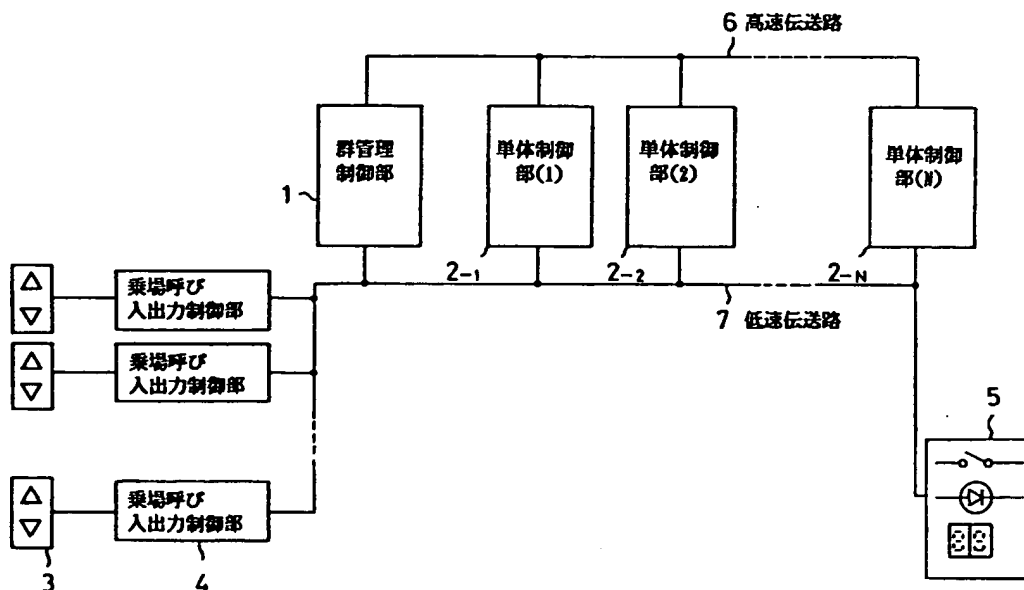
- 4 … 乗場呼び入出力制御部
- 5 … 監視盤
- 6 … 高速伝送路
- 7 … 低速伝送路
- 8 … リアルタイムOS
- 9 … 単体制御機能タスク
- 10 … 群管理制御メイン機能タスク
- 11 … 群管理制御サブ機能タスク
- 12 … 伝送制御タスク
- 13 … 割当て制御タスク
- 14 … 応答モニタタスク
- 101 … 監視手段
- 102 … サービス水準検知手段
- 103 … 分散待機指令手段

代理人弁理士 則近 憲佑

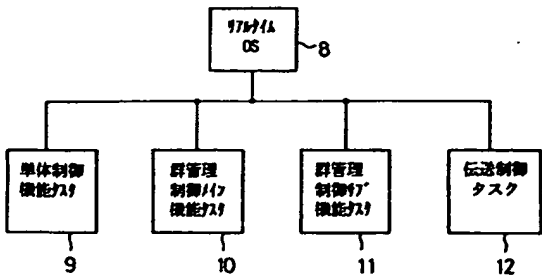
代理人弁理士 弟子丸 健



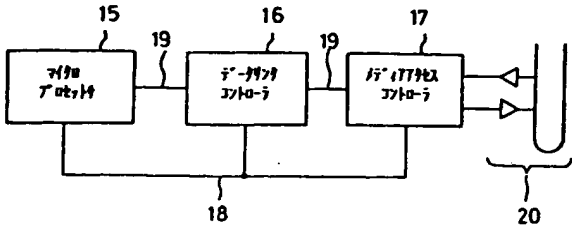
第 1 図



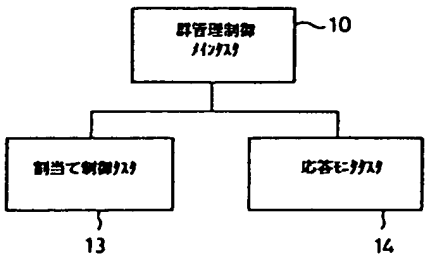
第 2 図



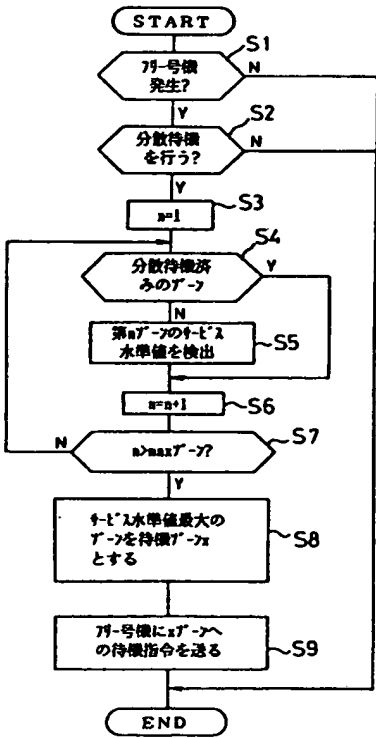
第 3 図



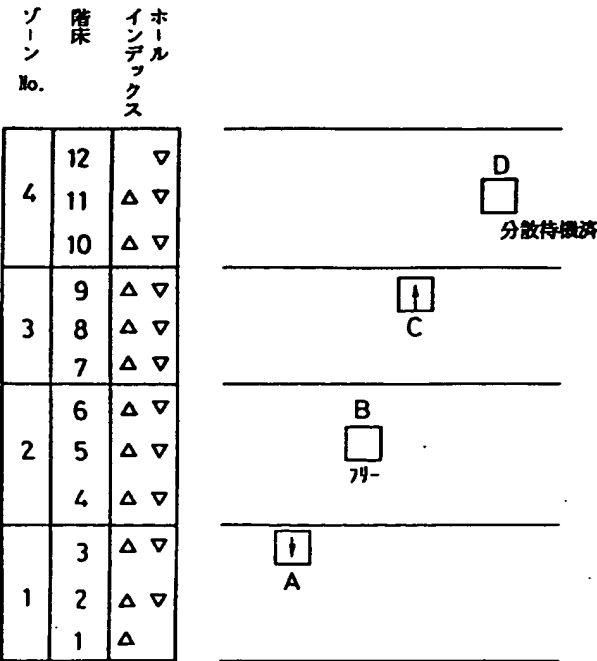
第 5 図



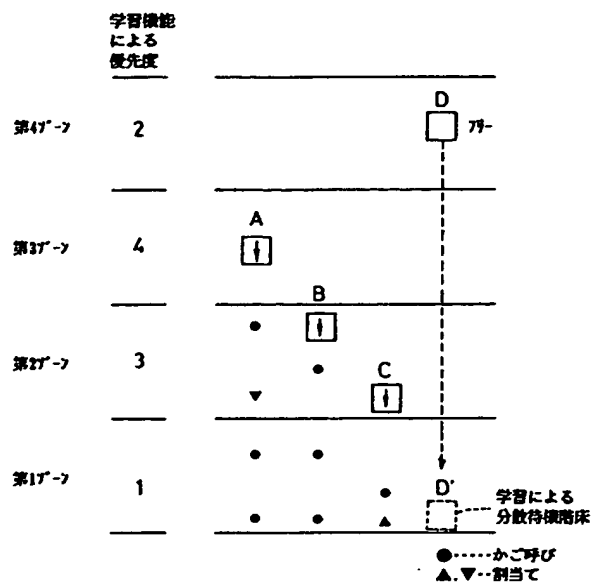
第 4 図



第 6 図



第 7 図



第 8 図